

BAB I

PENDAHULUAN

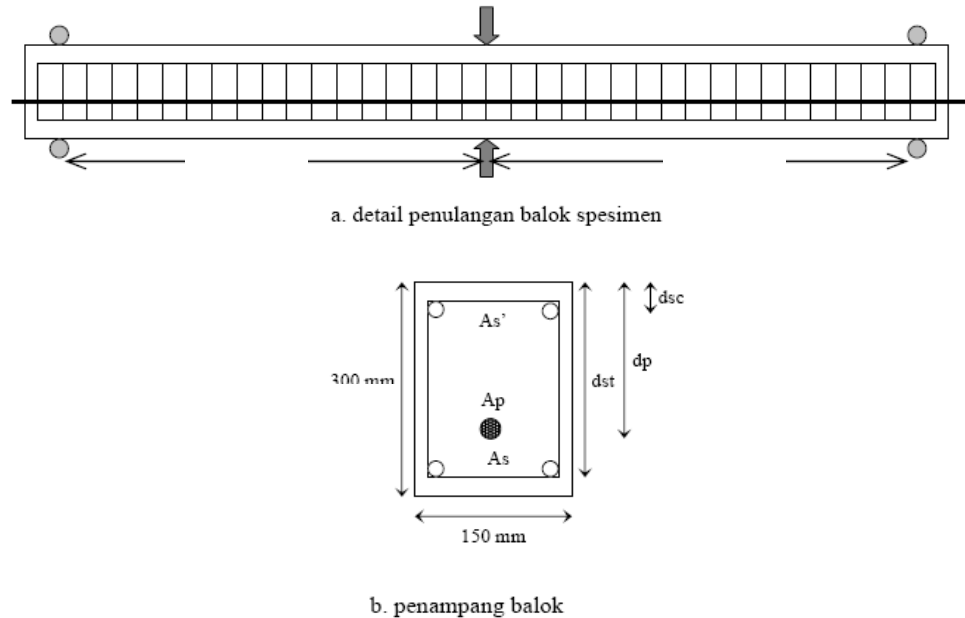
1.1 Latar Belakang

Beton (*Ir. Tri Mulyono MT., 2004, Teknologi Beton*) merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambahan (*admixture atau additive*). Beton (*ASTM C 125 – 06 “Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates”*) didefinisikan sebagai sebuah bahan komposit dengan penyusun utamanya berupa partikel atau fragmen berbentuk agregat yang saling mengikat dan melekat. Kekuatan beton dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya oleh bahan penyusunnya, rancang campuran, pengerjaan, dan perawatan.

Beton seperti kita ketahui, kuat terhadap gaya tekan (f'_c) namun lemah terhadap gaya tarik (f'_tr). Dalam rangka menopang kekuatan beton dalam menahan gaya tarik, pada penggunaan beton biasanya diberi tulangan guna memperbesar kekuatan tariknya. Contoh penggunaan gaya tarik pada konstruksi bangunan misalnya pada balok beton prategang dan paving. Beton secara umum mempunyai kelemahan dalam menahan tarik, padahal dalam kenyataan beton selalu mengalami tegangan tarik sehingga seringkali terjadi keretakan, mulai dari retak rambut sampai retak struktur.

Balok beton prategang adalah balok beton dengan kombinasi *strand* prategang dan tulangan biasa. Sifat lentur balok beton prategang sangat tergantung pada besarnya *Partial Prestressing Ratio* (PPR). PPR adalah rasio momen batas akibat *strand* prategang terhadap momen batas total penampang. Apabila PPR terlalu kecil maka balok beton berperilaku seperti balok beton bertulang, yaitu kekuatan rendah tetapi bersifat daktal, sehingga menyebabkan retak permanen dan memungkinkan *strand* prategang berkarat. Sebaliknya bila PPR terlalu besar maka balok beton berperilaku seperti balok beton prategang penuh, yaitu kekuatan tinggi tetapi bersifat

getas. Dan sering adanya retak rambut, bila gaya yang bekerja melebihi beban rencana.



Gambar 1.1 Potongan memanjang dan melintang balok pratekan

Selain pada beton prategang, penggunaan prinsip gaya tarik juga diterapkan pada perencanaan bata beton. Bata beton (*paving block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu. Adanya pengaruh gaya tarik pada *paving block* dimanfaatkan untuk menjaga kestabilan penampang ketika mengalami gaya tekan akibat beban. Daya lekatan antar agregat pada *paving block* sangatlah kecil, sehingga *paving block* akan mudah rempal bila diberi beban.

Oleh karena itu, baik dalam pembuatan beton bertulang, struktur beton prategang ataupun *paving block*, seringkali yang hanya diperhatikan untuk mendapatkan mutu beton yang baik adalah pada sifat bahan penyusun beton, tetapi tidak melihat lebih mendalam lagi mengenai hubungan antara agregat kasar terhadap mortar. Mortar (Paul Nugraha, 2007, *Teknologi Beton*) merupakan campuran dari semen, agregat halus (misalnya, pasir), dan air

yang merupakan perekat utama dalam campuran beton, dengan proporsi campuran tertentu.

Lekatan antara agregat kasar terhadap mortar merupakan hal yang mempengaruhi mutu beton, lekatan ini disebut *Interfacial Transition Zone (ITZ)*. Dengan mengetahui perilaku dari *Interfacial Transition Zone (ITZ)*, diharapkan dapat diketahui kontribusi besarnya lekatan terhadap kuat tekan beton berupa rasio perbandingan nilai kuat tekan beton dengan gaya lekatan antara agregat kasar terhadap mortar. Bagian ini menjadi titik lemah dalam membuat beton yang berkualitas dan memenuhi syarat *serviceability* yang dapat diartikan juga sebagai pelayanan yang handal dengan memenuhi kriteria ekonomi. Oleh karena itu, pemakaian agregat kasar sebagai bahan penyusun beton sebaiknya dipilih yang memiliki lekatan yang baik terhadap mortar.

1.2 Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis telah merumuskan hal – hal yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Pengaruh penggunaan jenis agregat kasar yang berbeda – beda pada pengujian kuat cabut yang dapat dihasilkan dari lekatan antara agregat kasar dengan mortar dan baja tulangan dengan mortar.
2. Pengaruh penggunaan jenis agregat kasar yang berbeda – beda pada pengujian kuat tekan beton normal dengan menggunakan perbandingan volume (sistem substitusi 100%).
3. Menganalisa rasio perbandingan nilai kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar yang dihasilkan terhadap hasil kuat tekan beton normal.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk memodelkan secara visual hubungan lekatan yang terjadi diantara agregat – mortar (*Interfacial Transition Zone*) di dalam beton, yang

dimodelkan pada penelitian ini seperti pada *Gambar 1.2* tentang bagaimana cara pembuatan benda ujinya.

2. Mengetahui besarnya gaya yang dapat ditahan oleh lekatan antara agregat kasar terhadap mortar dan baja tulangan terhadap mortar (sebagai kontrol pengujian), dengan uji kuat cabut (*Pull of test*).
3. Mengetahui korelasi hubungan antara kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar dengan kuat tekan beton normal yang dihasilkan untuk masing – masing agregat.
4. Mengetahui rasio perbandingan antara nilai kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar dengan kuat tekan beton normal.

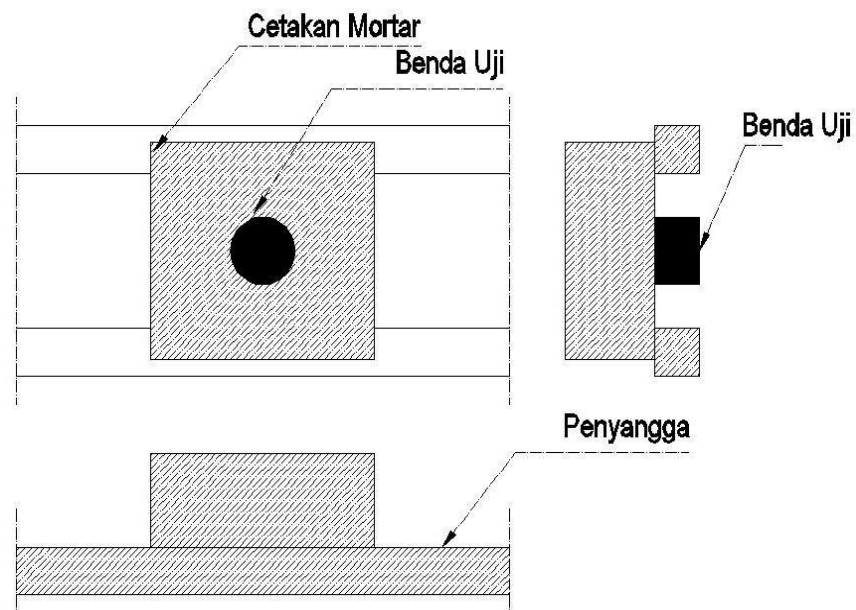
1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran mengenai gaya yang dapat ditahan oleh lekatan antara agregat kasar dengan mortar.
2. Memberikan gambaran perbandingan besarnya nilai yang dihasilkan antara kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar untuk masing – masing agregat dengan kuat tekan beton normal (agregat kasar : batu *split* dan slag).
3. Memberikan gambaran mengenai pengaruh faktor kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar dengan kuat tekan beton normal.

1.5 Batasan Masalah

1. Benda uji untuk uji cabut
 - Bagian permukaan benda uji yang dilekatkan dengan mortar adalah hanya satu sisi dan tidak ditanam ke dalam mortar (tidak memiliki ketebalan bidang kontak dengan mortar, hanya permukaan yang dilekatkan dengan mortar sebagai bidang kontak yang ditinjau).
 - Benda uji yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 2 jenis agregat kasar (*coarse aggregate*), yaitu batu *split* dan *slag* (limbah tanur tinggi baja) serta baja tulangan.

- Penggunaan baja tulangan pada penelitian ini berfungsi sebagai kontrol pengujian dan sebagai pembanding, karena sifat dari baja tulangan yang homogen dan tidak berpori sehingga tidak ada pengaruh penyerapan air oleh benda uji (agregat batu split dan slag) dari mortar.
- Untuk benda uji berupa batu *split* menggunakan 3 macam batu split dari *quarry* yang berbeda, yaitu Pudak Payung, Kali Kuto, dan Limbangan
- Benda uji batu *split* dan *slag* merupakan hasil *core drill* dengan bentuk silinder berukuran diameter 45,56 mm (*I.W.Farmer B.Sc., Ph.d., M.I.C.E., A.M.I.M.M., F.G.S., 1968, Engineering Properties of Rocks*). Untuk baja tulangan digunakan baja tulangan polos berdiameter 28,35 mm.
- Jumlah benda uji untuk masing – masing adalah 3 buah benda uji. Sehingga jumlah total seluruh benda uji adalah 12 buah benda uji.
- Cara pemasangan benda uji yaitu berada pada posisi bawah cetakan mortar, didasarkan pada tidak adanya pengaruh *bleeding* dari mortar pada sekitar benda uji (agregat).



Gambar 1.2 Proses pemasangan pemodelan benda uji pengujian kuat cabut lekatan

- Setiap batu *split* dan *slag* hasil *core drill* serta baja tulangan yang telah dipotong tidak memiliki kekasaran permukaan yang sama, sehingga solusinya dengan menyamakan kekasaran permukaannya, yaitu permukaannya dibuat halus dengan cara diampelas. Hal ini dilakukan untuk memberikan perlakuan yang sama untuk setiap benda uji sehingga mudah untuk dibandingkan hasilnya serta tidak perlu adanya koreksi apapun.
- Semua benda uji (batu *split*, *slag*) berada pada kondisi kering oven pada saat proses pengecoran. Begitu juga baja tulangan berada dalam kondisi kering. Hal ini dilakukan untuk memberikan perlakuan yang sama untuk setiap kondisi benda uji pada saat proses pengecoran dan supaya mudah untuk dibandingkan hasilnya bila diberikan perlakuan yang sama.
- Ukuran cetakan mortar dengan menggunakan *begisting* dari papan, berukuran 25 cm x 23 cm x 10 cm. *Mix design* yang digunakan berdasarkan *ASTM C 109/ C 109M – 02*. Gradasi analisa saringan agregat halus menggunakan gradasi ideal sesuai dengan *ASTM C 33/ 03 “Standard Spesification for Concrete Aggregates”*.

2. Benda uji beton normal

- *Mix design* menggunakan metode *DOE (Department of Environment)*, dengan mutu beton rencana, $f_c' = 50$ MPa. Bentuk benda uji adalah silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
- Material penyusun benda uji beton, yaitu agregat halus dan agregat kasar menggunakan gradasi analisa saringan ideal berdasarkan *ASTM C 33/ 03 “Standard Spesification for Concrete Aggregates”*.
- Material agregat kasar yang digunakan berasal dari 3 *quarry* yang berbeda, yaitu Pudak Payung, Kali Kuto, dan Limbangan. Dengan ukuran butir $\frac{1}{2}$.
- *Mix design* yang dibuat hanya satu, dengan batu *split* sebagai acuan *mix design* adalah Pudak Payung. Untuk *quarry* lainnya digunakan

sistem substitusi, rasio pensubstitusian 100% menggunakan perbandingan volume.

- Jumlah benda uji untuk masing – masing *quarry* adalah 6 buah silinder.
- Standar pengujian kuat tekan beton menggunakan *ASTM C 39/ C 39M – 05 “Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens”*.
- Karena setiap masing – masing agregat (batu *split* dan *slag*) memiliki karakteristik masing – masing yang berbeda dalam hal penyerapan, maka agregat dikondisikan sama, yaitu dalam keadaan kering oven.

3. Material agregat halus yang digunakan untuk semua benda uji baik mortar ataupun beton normal berasal dari Pasir Muntilan dengan kondisi disamakan untuk setiap kebutuhan *mix design*, yaitu kondisi kering oven. Sedangkan *Portland Cement* yang digunakan adalah *Ordinary Portland Cement Type I* dengan merk Semen Gresik. Air yang digunakan sebagai air pengaduk berasal dari air sumur (sesuai standar PBI 1971).

4. Zat aditif yang digunakan pada penelitian ini adalah merk *Sika Viscocrete 10*. Zat aditif (tambahan) ini hanya digunakan pada *mix design* untuk pekerjaan mortar (uji kuat tarik) sedangkan untuk pekerjaan beton tidak memakai zat aditif (*admixtures*). Berdasarkan *ASTM C 494/ C 494M – 05a*, zat aditif ini termasuk tipe F, yaitu zat aditif yang digunakan bertujuan untuk mengurangi penggunaan air pada saat proses *mixing*. Dosis yang digunakan adalah 0,28 % dari jumlah berat semen total untuk satu kali proses *mixing*.

5. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- Semua benda uji dilakukan pengujian pada umur mortar dan beton normal telah mencapai 28 hari.

- Perilaku gaya normal tarik untuk pengujian lekatan antara berbagai macam agregat kasar (batu *split* berbeda *quarry* dan *slag*) serta baja tulangan (sebagai kontrol pengujian tarik lekatan agregat alam ataupun slag dengan mortar) terhadap mortar digambarkan dalam bentuk grafis dan mampu didapatkan persamaan garis dari kurva yang terbentuk.
- Perbandingan nilai gaya normal tarik lekatan mortar – agregat terhadap nilai kuat tekan beton normal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir “ **Kajian Eksperimental Pengaruh Aspek Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar Pada Kuat Tekan Beton** “ disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori beton, kuat tekan beton, material, teori pengujian lekatan, metode pengujian, dan perencanaan campuran (*mix design*).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi diagram alir penelitian, alat dan bahan, waktu dan tempat penelitian, metode pengujian, dan luaran hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA

Berisi hasil pengujian dan analisa hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran.